

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-135341

(43)Date of publication of application : 13.05.2003

(51)Int.Cl.

A47L 9/28
H02P 6/08

(21)Application number : 2001-336316

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 01.11.2001

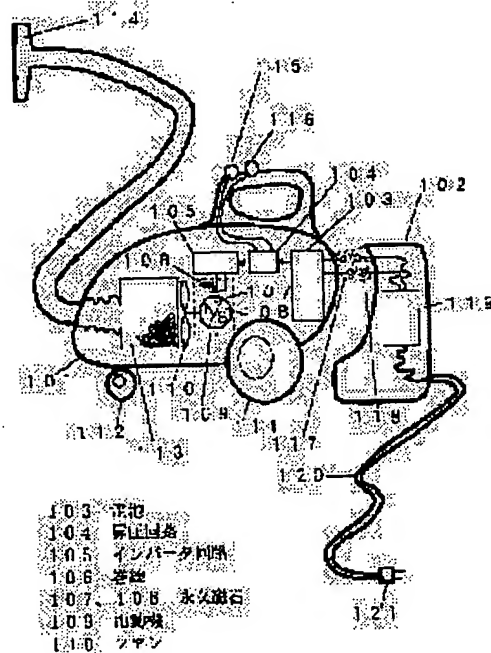
(72)Inventor : ASADA KAZUHIKO
TAKAHASHI MASAKI

(54) VACUUM CLEANER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve a smaller size and less cost of the vacuum cleanser by restricting values of current to be supplied to a motor from an inverter circuit thereof.

SOLUTION: A boosting circuit 104 inputs a voltage higher than that of a battery 103 to the inverter circuit 105 and the motor 109 receives currents with a winding 106 from the inverter circuit 105 and rotates a fan 110 to suck dust. Therefore, a large current with a low voltage supplied from the battery 103 is converted to a small current with a high voltage at the boosting circuit 104 to restrict values of the currents supplied to the motor 109 from the inverter circuit 105 thereby achieving a smaller size and a less cost of the cleaner.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-135341

(P2003-135341A)

(43) 公開日 平成15年5月13日 (2003.5.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
A 4 7 L 9/28		A 4 7 L 9/28	A 3 B 0 5 7
H 0 2 P 6/08		H 0 2 P 6/02	U 5 H 5 6 0
			3 5 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-336316(P2001-336316)

(22) 出願日 平成13年11月1日 (2001.11.1)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 麻田 和彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 高橋 正樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

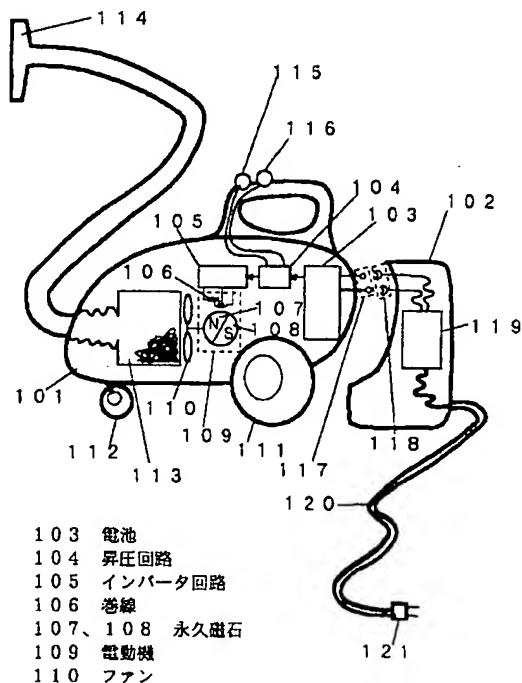
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気掃除機

(57) 【要約】

【課題】 電気掃除機のインバータ回路から電動機に供給される電流の値を抑え、装置を小型、低コストとすること。

【解決手段】 昇圧回路104は、電池103の電圧よりも高い電圧をインバータ回路105に入力し、電動機109はインバータ回路105から巻線106に電流を受け、ファン110を回転してゴミを吸う構成とした。したがって、電池103から供給される低電圧大電流が、昇圧回路104で、高電圧小電流に変換され、インバータ回路105から電動機109に供給される電流の値が抑えられることから、装置を小型、低コスト化できるようになる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池と、昇圧回路と、インバータ回路と、巻線と永久磁石を有する電動機と、ファンとを有し、前記昇圧回路は、前記電池の電圧よりも高い電圧を前記インバータ回路に入力し、前記電動機は前記インバータ回路から前記巻線に電流を受けて前記ファンを回転してゴミを吸う電気掃除機。

【請求項2】 昇圧回路は、出力電圧を可変とすることにより吸引力の加減を行う請求項1記載の電気掃除機。

【請求項3】 電動機の巻線電流を検知するモータ電流検知回路を有し、昇圧回路は、前記モータ電流検知回路の値が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する請求項1または2に記載の電気掃除機。

【請求項4】 昇圧回路の出力電流を検知する昇圧回路出力電流検知回路を有し、昇圧回路は、前記昇圧回路出力電流検知回路の値が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する請求項1または2に記載の電気掃除機。

【請求項5】 昇圧回路は、電動機の回転速度が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する請求項1から4のいずれか1項に記載の電気掃除機。

【請求項6】 所定値を、掃除機の吸込仕事率が略最大となるPQ点付近の負荷条件に設定した請求項3から5のいずれか1項に記載の電気掃除機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭用、事務所や店舗や工場など業務用に使用される、電気掃除機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種電気掃除機としては、特開2001-212052号公報に記載されているようなものがあつた。図8は、前記公報に記載された従来の電気掃除機を示すものである。

【0003】図8において、掃除機本体10内の電池室14に設けられた蓄電池13からモーター11に電力を供給して、床ノズル15からゴミを空気と一緒に吸い込み、ゴミを集塵室12に蓄えるものとなっており、電源コードを引き回すことなく掃除作業が行えることが述べられているものであつた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の構成の電気掃除機では、良好な掃除作業を行わせようとして吸い込み仕事率を高めるためモーター11の入力電力を高めようとした場合、モーター11の形状、重量が大となると同時に、蓄電池13から取り出す電流が大となる傾向がある。

【0005】モーター11を小型とするための設計としては、回転速度を高速とすることが有効となるが、その場合には整流子モーターと呼ばれる構造のモーターでは

2

信頼性が問題となり、永久磁石と巻線を有し、ブラシと整流子を持たないモーターをインバータ回路によって駆動するブラシレスDCモータと呼ばれる構造とする必要性が高まる。

【0006】しかし、ここで蓄電池から取り出す電流が大きい場合には前記インバータ回路内に流れる電流が大となるので、インバータ回路の形状が大となり、重量も大となるという課題を有していた。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記従来の課題を解決するために、本発明の電気掃除機は、電池と、昇圧回路と、インバータ回路と、巻線と永久磁石を有する電動機と、ファンとを有し、前記昇圧回路は、前記電池の電圧よりも高い電圧を前記インバータ回路に入力し、前記電動機は前記インバータ回路から前記巻線に電流を受けて前記ファンを回転してゴミを吸う構成とする。

【0008】これによって、少ない本数の電池から供給される低電圧大電流が、昇圧回路で、高電圧小電流に変換され、インバータ回路から電動機に供給される電流の値は抑えられることから、前記インバータ回路を小型で、軽量とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、電池と、昇圧回路と、インバータ回路と、巻線と永久磁石を有する電動機と、ファンとを有し、前記昇圧回路は、前記電池の電圧よりも高い電圧を前記インバータ回路に入力し、前記電動機は前記インバータ回路から前記巻線に電流を受けて前記ファンを回転してゴミを吸う構成とすることにより、少ない直列接続本数の電池から得られる低電圧大電流を、前記昇圧回路によって高電圧小電流に変換して前記インバータ回路が動作されることから、前記インバータ回路内に流れる電流の値が小さくすみ、装置の小型化、低価格が可能となるものである。

【0010】請求項2に記載の発明は、特に請求項1記載の昇圧回路が、出力電圧を可変とすることにより吸引力の加減を行う構成とすることにより、吸引力の加減が簡単に行うことができ、インバータ回路や電動機の損失増加を起こすこともなく、高効率の運転ができるものとなる。

【0011】請求項3に記載の発明は、特に請求項1または2に記載の電動機の巻線電流を検知するモータ電流検知回路を有し、昇圧回路は、前記モータ電流検知回路の値が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する構成とすることにより、実際の掃除作業における非掃除状態、すなわちファンの負荷が開放に近い条件におけるトルクの増大、インバータ出力電流の増大、電池からの消費電力の増大を防ぎ、ムダな電力消費を無くして電池の使用時間を拡大するとともに、インバータ回路や電動機などの構成部品の発熱を抑え信頼性の高い装置の実現を可能とさせるものである。

【0012】請求項4に記載の発明は、特に請求項1または2に記載の昇圧回路の出力電流を検知する昇圧回路出力電流検知回路を有し、昇圧回路は、前記昇圧回路出力電流検知回路の値が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する構成とすることにより、実際の掃除作業における非掃除状態、すなわちファンの負荷が開放に近い条件におけるトルクの増大、インバータ出力電流の増大、電池からの消費電力の増大、また昇圧回路の過大電流も防ぎ、ムダな電力消費を無くして電池の使用時間を拡大するとともに、インバータ回路や電動機などの構成部品の発熱を抑え信頼性の高い装置の実現を可能とさせるものである。

【0013】請求項5に記載の発明は、特に請求項1から4のいずれか1項に記載の昇圧回路は、電動機の回転速度が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する構成とすることにより、実際の掃除作業においてファンの入り口部分が、何かに吸い付いた状態などで締め切れ、空気の流量〔立米／秒〕が極端に小さくなった場合に、前記電動機の回転速度が過大とならないように抑えることができ、これによって前記電動機およびファンに必要な機械的強度を下げて、装置を簡単、低コストとし、また無駄な電力消費を抑え、使い勝手も改善できるものとなる。

【0014】請求項6に記載の発明は、特に請求項3から5のいずれか1項に記載の所定値を、掃除機の吸込仕事率が略最大となるPQ点付近の負荷条件に設定することにより、実際の掃除作業において最も吸い込み力が必要とされるファンの負荷条件においては、十分な電力を前記電池から昇圧回路、インバータ回路を通して電動機に供給するとともに、それ以外の負荷条件においては、ムダな電力を抑え、電池の消耗速度を抑えて、長時間の使用も可能とすることができるものとなる。

【0015】

【実施例】以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0016】（実施例1）図1は、本発明の第1の実施例における電気掃除機まわりの概略断面図を示すものである。図1において、掃除機本体101と充電器102からなる電気掃除機は、掃除機本体101内に、ニッケル水素形で一本当たり1.2Vの電圧を有するセルを20本直列接続して24Vとした充電式の電池103、電池103から受けた24Vの直流電圧を、それよりも高い電圧である最大60Vとして出力する昇圧回路104、昇圧回路104から出力される直流電圧を受けて動作するインバータ回路105を備えている。

【0017】インバータ回路105の出力には、巻線106と永久磁石107、108を有するブラシレスDC形の電動機109が接続され、電動機109は2極の構成で、インバータ回路105から巻線106に電流を受けて最大毎分5000回転で回転し、軸出力をファン

110に供給し、回転駆動され、ゴミを吸うものとなっている。

【0018】さらに、本実施例では、昇圧回路104の出力電圧は可変であり、24Vから60Vまでの範囲で加減することにより、吸引力の加減を行うことができるものとなっている。

【0019】掃除機本体101には、さらに車輪111、112、ゴミ集塵用の紙袋113、床ノズル114、および吸引力を強設定と弱設定を切り換えるボタン115、運転と停止を切り換えるボタン116、充電時に充電器102から電気パワーを受けるための接点117が設けられている。

【0020】一方充電器102は、充電時に掃除機本体101に電気パワーを出力するための接点118、電源回路119、電源コード120、電源プラグ121が設けられていて、コンセントまできている100V50Hzまたは60Hzの交流電源を電源プラグ121から受けて、電源回路119まで電源コードによって引き込んだものを電源回路119で直流の24Vに変換して接点118に出力する構成となっている。

【0021】図2は、本実施例の掃除機本体101の回路図を示している。図2において、昇圧回路104は、電池103に並列接続したコンデンサ130、フェライトコアにエナメル線を巻いて構成したチョークコイル131、MOSFETによって構成したスイッチング素子132、高速の逆回復特性を有するローロス形のダイオード133、昇圧回路出力に設けたコンデンサ134、スイッチング素子132を200kHzの周波数でオンオフ制御するチョップ駆動回路135によって構成されている。

【0022】インバータ回路105は、昇圧回路104の出力電圧 V_{out} を受けて動作するものであり、IGBTを用いて構成したスイッチング素子140、141、142、143、144、145、およびこれらのスイッチング素子のオンオフを制御する制御回路146によって構成されている。

【0023】電動機109は3相の巻線106がインバータ回路105の3相の出力に接続され、ネオジ焼結形の永久磁石107、108を回転自在に設けた上、回転方向の永久磁石107、108の位置、すなわち位相を捉えるため、ホールICを用いた位置検知手段150、151、152が設けられたものとなっている。

【0024】本実施例においては、電気角120度の位置間隔で設けられた位置検知手段150、151、152の各信号出力の論理の値がHであるのかLであるのかを制御回路146に読み込まれ、電気角60度毎にその論理の組み合わせが順々に変化していくことが検知されると、制御回路146の作用として、スイッチング素子140、141、142、143、144、145を論理に従って叩き、巻線106が永久磁石107、108

5

に対してフレミングの左手の法則の力が最も大となる位置にある電流ベクトルになるような電流の供給を、電動機109に対して行うことにより、トルクが発生して効率的な回転運動をなすものとなっている。

【0025】電動機109の巻線106の電流は、電流トランスを用いたモータ電流検知回路160によって検知され、その出力がチョップ駆動回路135に送られ、所定値である10Aを越えないように、スイッチング素子132のオン時間の比率を制限させることにより、昇圧回路104は、モータ電流検知回路160の実効値が所定値、すなわち7Aを越えないように昇圧回路104

の出力電圧Voutが制御されるものとなっている。

【0026】ここで、昇圧回路104のスイッチング素子132は、チョップ駆動回路135からのオンオフ信号によって、オンオフされるが、そのオン時間の比率を変化させることにより、出力電圧Voutの加減が行われるものとなる。

【0027】すなわち、オン時間の比率が0である場合には、電池より入力された24Vの直流電圧が、ほとんどVoutとして、インバータ回路105に出力されるものとなり、オン時間の比率が50%では、ほぼ倍電圧の48VがVoutとして出力されるというように、オン時間の割合が大きくなると出力電圧Voutが上昇するという原理となっている。

【0028】本実施例では、使用者がボタン116の操作を行って、パワーを弱とした場合には、出力電圧を低減させるものとなっており、またパワー設定を強とした場合にも、モータ電流検知回路160によって検知された電流が7Aに達しようとした場合には、強制的なスイッチング素子132のオン時間の比率の制限が発生して、Voutが抑えられ、吸い込み力が抑えられるとともに、電池103からの消費電力も抑えられ、電池の負担が軽くなって、長時間の使用が可能な方向に制御が進むものとなっている。

【0029】図3は、本実施例の昇圧回路104の出力電圧Voutを縦軸にとり、モータ電流を横軸にとったグラフである。ボタン116の設定が強設定となっている場合には、ファン110の負荷条件によって、A、B、Cのような動作点の変化が発生する。

【0030】すなわち、床ノズル114が空中に開放状態にされている場合には、電動機109の速度に対するトルクが大きくなる傾向にあるが、ここでモータ電流検知回路160からの出力信号が7Aとなるように、昇圧回路104の出力電圧Voutがほぼ30Vに制限がかり、A点での動作となる。

【0031】実際に床を掃除している場合などには、床ノズル114が床に近づいていることから、ファン110の負荷が変化し、A点の条件よりも毎分の流量に対する圧力差が大となり、電動機109のトルクは速度に対して減少するものとなる。

6

【0032】したがってモータ電流検知回路160の出力が7Aとなるように、電圧Voutが上昇し、速度がほぼ毎分5000回転となったB点の状態、最大のパワーが昇圧回路104からインバータ105に出力されるものとなる。

【0033】図4は、空気の流量Qを横軸にとり、ファン110の入口と出口間の圧力差Pと流量Qの積（仕事率）PQを縦軸としてファンの仕事率の特性を示したものである。

【0034】図4においても、実線上のA、B、Cの各点は、それぞれ図3と同様、開放条件、最大PQ（仕事率）条件、締切条件における動作点を示しているものである。

【0035】これに対して破線のカーブは、ファン110の速度の制限と、モータ電流の制限を行わない場合の特性を示しているものであり、放物線に近い形のカーブとなっており、破線のカーブにおいても、開放条件においてはPがほぼ床ノズル114の圧損（本体圧損）のみとなることからD点に示す位置に来るものとなる。

【0036】また、破線の締切条件では、実線の場合と比較してファン110の速度が高い分、圧力差Pは大きいものとなるが、Qが零となる故に、PQ積はいずれも零となり、同一のC点となる。

【0037】本実施例においては、特にモータ電流検知回路160の値に対する所定値を7Aとしているが、これは破線における吸込仕事率が最大となるPQ点、すなわちB点にほぼ一致させて設定していることにより、ファン110が有する最大のパワーを活かしつつ、流量Qが $Q > 1.0$ となる領域においては、モータ電流が7Aとなるように制限を行うものとなり、よって開放に向かう条件でのパワーを減少させ、開放ではD点からA点への動作点の移動を行わせることにより、例えば掃除中に床ノズルを床から浮かせた状態など、実際には掃除作業が行われていない状態での、ムダ電力の削減、それによる電池103の消耗の低減、使用可能時間の延長、騒音の低減なども行うことができるものとなっているものである。

【0038】また、速度の制限を行う所定値として毎分5000回転としているが、これはやはり破線における吸込仕事率が最大となるPQ点、すなわちB点にほぼ一致させて設定しているものである。

【0039】これにより、ファン110が有する最大のパワーを活かしつつ、流量Qが $Q < 1.0$ となる領域においては、速度が毎分5000回転となるようにVoutが調整され、制限を行うものとなり、よって開放に向かう条件でのパワーを減少させ、やはりムダ電力の削減、それによる電池103の消耗の低減、使用可能時間の延長、騒音の低減、さらに必要な機械的強度の低減による電動機109やファン110の小形化、軽量化、低コスト化、また制御回路146の構成として使用される

7

例えばマイクロコンピュータなどの部品の必要な処理速度の低減などによるコストの低減なども行うことができるものとなっている。

【0040】使用者に対しても、例えば新聞紙やスーパーのビニール袋などを、床ノズルに吸い付かせた場合などに不要に真空度が高められて不便な使い勝手を強いられることも少なくなり、十分な掃除性能を確保しつつ、使い勝手性能の改善も同時に得られることになる。

【0041】すなわち、本実施例においては、所定値である7Aおよび毎分5000回転という値は、いずれも掃除機の吸込仕事率が略最大となるPQ点付近の負荷条件に設定したものであることから、最大の吸い込み仕事率を発揮させながら、電池の持ちがよく、小型で軽量の電気掃除機が、電源コードなしで使い勝手の良いものとしてできているものとなる。

【0042】なお、本実施例の電気掃除機は、起動時においては昇圧回路104は、チョップ駆動回路135が、スイッチング素子132を全くオンさせない条件、すなわちオンデューティ0の状態とするとともに、制御回路146は上側のスイッチング素子140、141、142のオン信号に、さらにPWMを重畳させ、等価的なインバータ回路105入力電圧を最も低減させた状態で駆動を開始させるものとなっており、これによって起動直後の過電流を防止して、各構成部品の過電流による破壊を防止するとともに、永久磁石107、108の減磁を防ぐという動作が行われるものとなっている。

【0043】起動から毎分10000回転まで加速した後は、前記したスイッチング素子140、141、142のPWMは行われなくなり、すべて電気角120度に相当する期間ずっとオン状態を保つものとしている。

【0044】このため、起動後のパワーの制御はすべて昇圧回路104の出力電圧Voutの加減で行えるので、制御が簡単で済む上、通常の動作においては、PWMによる高周波でのオンオフ動作がスイッチング素子140、141、142においては必要ないことから、スイッチング素子140、141、142としては、チップ面積当たりの電流定格が大きいIGBTなどの種類のものが使用できるものとなり、昇圧回路104を用いたことによる電流定格の低減と相まって、多少の耐電圧のアップが必要となったとしても、なお小型化・低コスト化の効果が上がるものとなっている。

【0045】一般にインバータ回路105に用いるスイッチング素子数は、本実施例のように6個とすることが多いが、これらのスイッチング素子が小型化できるということは、例えばファン110付近の冷却風が良く通る場所に実装することも容易となることから、非常に有利に作用する。

【0046】（実施例2）図5は、本発明の第2の実施例における掃除機本体101の主要部の回路図を示している。実施例2においても、充電器102の構成は、図

8

1と全くの同等であり、掃除機本体101の回路図のみが異なるものとなっている。

【0047】本実施例においては、昇圧回路170は、入力側のコンデンサ171、チョークコイル172、173、MOSFETで構成したスイッチング素子174、175、ダイオード176、177、出力側の平滑用コンデンサ178、チョップ駆動回路179を有している。

【0048】チョップ駆動回路179は、スイッチング素子174、175をいずれも200kHzの周波数でオンオフするが、ターンオンのタイミングは、スイッチング素子174とスイッチング素子175では、2.5マイクロ秒の時間差が設けられているものとなっており、よってスイッチング素子174とスイッチング素子175のターンオンタイミングは、2.5マイクロ秒毎の交互にやってくるものとなっている。

【0049】スイッチング素子174、175のオン時間の比率は同じであり、オン時間の割合（オンデューティ）は、実施例1と同様に制御の対象となっている。

【0050】本実施例においては、特に50ミリオームの抵抗を用いてその両端に発生する電圧を検知することによって昇圧回路170の出力電流値Ioutの値を検知する昇圧回路出力電流検知回路180を設けており、その時間的な平均値、すなわち直流値が10Aを越えないように、上記のオンデューティが制限される構成となっている。

【0051】なお、電動機以降については記載されていないが、それらに関しては実施例1と同等の構成がとられているものとなっている。

【0052】また速度が毎分50000回転を越えそうな場合には、チョップ駆動回路179から強制的なオンデューティの制限がなされる点も実施例1と同等のものとなっている。

【0053】図6は、本実施例の昇圧回路170の出力電圧Voutを縦軸にとり、昇圧回路出力電流を横軸にとったグラフである。

【0054】本実施例では、実施例1で用いたモータ電流検知回路160の代わりに、昇圧回路出力電流検知回路180を設けているものとなっているが、電気角120度期間、スイッチング素子140、141、142、143、144、145がずっとオンされるという条件、すなわちPWM制御を用いない条件においては、モータ電流と昇圧回路出力電流の間には、ほぼ一定の関係となることから、実施例2の構成においても、電流値の絶対値、および交流と直流の違いはあるが、ほぼ同等の制御が行われるものとしてすることが可能となる。

【0055】すなわち、ボタン116の設定が強設定となっている場合には、ファン110の負荷条件によって、A、B、Cのような動作点の変化が発生する。

【0056】よって、床ノズル114が空中に開放状態

にされている場合には、電動機109の速度に対するトルクが大きくなる傾向にあるが、ここで昇圧回路出力電流検知回路160からの出力信号が10Aとなるように、昇圧回路170の出力電圧Voutがほぼ30Vに制限がかかり、A点での動作となる。

【0057】実際に床を掃除している場合などには、床ノズル114が床に近づいていることから、ファン110の負荷が変化し、A点の条件よりも毎分の流量に対する圧力差が大となり、電動機109のトルクは速度に対して減少するものとなる。

【0058】したがって昇圧回路出力電流検知回路180の出力が10Aとなるように、電圧Voutが上昇し、速度がほぼ毎分5000回転となったB点の状態、最大のファン出力(PQ積)となる。

【0059】さらに、床ノズル114の入り口での気密性が高くなった場合には、電動機の速度に対するトルクはさらに低下するので、昇圧回路出力電流検知回路180出力が10Aである状態(すなわちトルク一定)を維持したとすると、速度が毎分5000回転を越えることになるが、本実施例ではここで、速度に対する制限が20 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860 870 880 890 900 910 920 930 940 950 960 970 980 990 1000 1010 1020 1030 1040 1050 1060 1070 1080 1090 1100 1110 1120 1130 1140 1150 1160 1170 1180 1190 1200 1210 1220 1230 1240 1250 1260 1270 1280 1290 1300 1310 1320 1330 1340 1350 1360 1370 1380 1390 1400 1410 1420 1430 1440 1450 1460 1470 1480 1490 1500 1510 1520 1530 1540 1550 1560 1570 1580 1590 1600 1610 1620 1630 1640 1650 1660 1670 1680 1690 1700 1710 1720 1730 1740 1750 1760 1770 1780 1790 1800 1810 1820 1830 1840 1850 1860 1870 1880 1890 1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 2100 2110 2120 2130 2140 2150 2160 2170 2180 2190 2200 2210 2220 2230 2240 2250 2260 2270 2280 2290 2300 2310 2320 2330 2340 2350 2360 2370 2380 2390 2400 2410 2420 2430 2440 2450 2460 2470 2480 2490 2500 2510 2520 2530 2540 2550 2560 2570 2580 2590 2600 2610 2620 2630 2640 2650 2660 2670 2680 2690 2700 2710 2720 2730 2740 2750 2760 2770 2780 2790 2800 2810 2820 2830 2840 2850 2860 2870 2880 2890 2900 2910 2920 2930 2940 2950 2960 2970 2980 2990 3000 3010 3020 3030 3040 3050 3060 3070 3080 3090 3100 3110 3120 3130 3140 3150 3160 3170 3180 3190 3200 3210 3220 3230 3240 3250 3260 3270 3280 3290 3300 3310 3320 3330 3340 3350 3360 3370 3380 3390 3400 3410 3420 3430 3440 3450 3460 3470 3480 3490 3500 3510 3520 3530 3540 3550 3560 3570 3580 3590 3600 3610 3620 3630 3640 3650 3660 3670 3680 3690 3700 3710 3720 3730 3740 3750 3760 3770 3780 3790 3800 3810 3820 3830 3840 3850 3860 3870 3880 3890 3900 3910 3920 3930 3940 3950 3960 3970 3980 3990 4000 4010 4020 4030 4040 4050 4060 4070 4080 4090 4100 4110 4120 4130 4140 4150 4160 4170 4180 4190 4200 4210 4220 4230 4240 4250 4260 4270 4280 4290 4300 4310 4320 4330 4340 4350 4360 4370 4380 4390 4400 4410 4420 4430 4440 4450 4460 4470 4480 4490 4500 4510 4520 4530 4540 4550 4560 4570 4580 4590 4600 4610 4620 4630 4640 4650 4660 4670 4680 4690 4700 4710 4720 4730 4740 4750 4760 4770 4780 4790 4800 4810 4820 4830 4840 4850 4860 4870 4880 4890 4900 4910 4920 4930 4940 4950 4960 4970 4980 4990 5000 5010 5020 5030 5040 5050 5060 5070 5080 5090 5100 5110 5120 5130 5140 5150 5160 5170 5180 5190 5200 5210 5220 5230 5240 5250 5260 5270 5280 5290 5300 5310 5320 5330 5340 5350 5360 5370 5380 5390 5400 5410 5420 5430 5440 5450 5460 5470 5480 5490 5500 5510 5520 5530 5540 5550 5560 5570 5580 5590 5600 5610 5620 5630 5640 5650 5660 5670 5680 5690 5700 5710 5720 5730 5740 5750 5760 5770 5780 5790 5800 5810 5820 5830 5840 5850 5860 5870 5880 5890 5900 5910 5920 5930 5940 5950 5960 5970 5980 5990 6000 6010 6020 6030 6040 6050 6060 6070 6080 6090 6100 6110 6120 6130 6140 6150 6160 6170 6180 6190 6200 6210 6220 6230 6240 6250 6260 6270 6280 6290 6300 6310 6320 6330 6340 6350 6360 6370 6380 6390 6400 6410 6420 6430 6440 6450 6460 6470 6480 6490 6500 6510 6520 6530 6540 6550 6560 6570 6580 6590 6600 6610 6620 6630 6640 6650 6660 6670 6680 6690 6700 6710 6720 6730 6740 6750 6760 6770 6780 6790 6800 6810 6820 6830 6840 6850 6860 6870 6880 6890 6900 6910 6920 6930 6940 6950 6960 6970 6980 6990 7000 7010 7020 7030 7040 7050 7060 7070 7080 7090 7100 7110 7120 7130 7140 7150 7160 7170 7180 7190 7200 7210 7220 7230 7240 7250 7260 7270 7280 7290 7300 7310 7320 7330 7340 7350 7360 7370 7380 7390 7400 7410 7420 7430 7440 7450 7460 7470 7480 7490 7500 7510 7520 7530 7540 7550 7560 7570 7580 7590 7600 7610 7620 7630 7640 7650 7660 7670 7680 7690 7700 7710 7720 7730 7740 7750 7760 7770 7780 7790 7800 7810 7820 7830 7840 7850 7860 7870 7880 7890 7900 7910 7920 7930 7940 7950 7960 7970 7980 7990 8000 8010 8020 8030 8040 8050 8060 8070 8080 8090 8100 8110 8120 8130 8140 8150 8160 8170 8180 8190 8200 8210 8220 8230 8240 8250 8260 8270 8280 8290 8300 8310 8320 8330 8340 8350 8360 8370 8380 8390 8400 8410 8420 8430 8440 8450 8460 8470 8480 8490 8500 8510 8520 8530 8540 8550 8560 8570 8580 8590 8600 8610 8620 8630 8640 8650 8660 8670 8680 8690 8700 8710 8720 8730 8740 8750 8760 8770 8780 8790 8800 8810 8820 8830 8840 8850 8860 8870 8880 8890 8900 8910 8920 8930 8940 8950 8960 8970 8980 8990 9000 9010 9020 9030 9040 9050 9060 9070 9080 9090 9100 9110 9120 9130 9140 9150 9160 9170 9180 9190 9200 9210 9220 9230 9240 9250 9260 9270 9280 9290 9300 9310 9320 9330 9340 9350 9360 9370 9380 9390 9400 9410 9420 9430 9440 9450 9460 9470 9480 9490 9500 9510 9520 9530 9540 9550 9560 9570 9580 9590 9600 9610 9620 9630 9640 9650 9660 9670 9680 9690 9700 9710 9720 9730 9740 9750 9760 9770 9780 9790 9800 9810 9820 9830 9840 9850 9860 9870 9880 9890 9900 9910 9920 9930 9940 9950 9960 9970 9980 9990 10000 10010 10020 10030 10040 10050 10060 10070 10080 10090 10100 10110 10120 10130 10140 10150 10160 10170 10180 10190 10200 10210 10220 10230 10240 10250 10260 10270 10280 10290 10300 10310 10320 10330 10340 10350 10360 10370 10380 10390 10400 10410 10420 10430 10440 10450 10460 10470 10480 10490 10500 10510 10520 10530 10540 10550 10560 10570 10580 10590 10600 10610 10620 10630 10640 10650 10660 10670 10680 10690 10700 10710 10720 10730 10740 10750 10760 10770 10780 10790 10800 10810 10820 10830 10840 10850 10860 10870 10880 10890 10900 10910 10920 10930 10940 10950 10960 10970 10980 10990 11000 11010 11020 11030 11040 11050 11060 11070 11080 11090 11100 11110 11120 11130 11140 11150 11160 11170 11180 11190 11200 11210 11220 11230 11240 11250 11260 11270 11280 11290 11300 11310 11320 11330 11340 11350 11360 11370 11380 11390 11400 11410 11420 11430 11440 11450 11460 11470 11480 11490 11500 11510 11520 11530 11540 11550 11560 11570 11580 11590 11600 11610 11620 11630 11640 11650 11660 11670 11680 11690 11700 11710 11720 11730 11740 11750 11760 11770 11780 11790 11800 11810 11820 11830 11840 11850 11860 11870 11880 11890 11900 11910 11920 11930 11940 11950 11960 11970 11980 11990 12000 12010 12020 12030 12040 12050 12060 12070 12080 12090 12100 12110 12120 12130 12140 12150 12160 12170 12180 12190 12200 12210 12220 12230 12240 12250 12260 12270 12280 12290 12300 12310 12320 12330 12340 12350 12360 12370 12380 12390 12400 12410 12420 12430 12440 12450 12460 12470 12480 12490 12500 12510 12520 12530 12540 12550 12560 12570 12580 12590 12600 12610 12620 12630 12640 12650 12660 12670 12680 12690 12700 12710 12720 12730 12740 12750 12760 12770 12780 12790 12800 12810 12820 12830 12840 12850 12860 12870 12880 12890 12900 12910 12920 12930 12940 12950 12960 12970 12980 12990 13000 13010 13020 13030 13040 13050 13060 13070 13080 13090 13100 13110 13120 13130 13140 13150 13160 13170 13180 13190 13200 13210 13220 13230 13240 13250 13260 13270 13280 13290 13300 13310 13320 13330 13340 13350 13360 13370 13380 13390 13400 13410 13420 13430 13440 13450 13460 13470 13480 13490 13500 13510 13520 13530 13540 13550 13560 13570 13580 13590 13600 13610 13620 13630 13640 13650 13660 13670 13680 13690 13700 13710 13720 13730 13740 13750 13760 13770 13780 13790 13800 13810 13820 13830 13840 13850 13860 13870 13880 13890 13900 13910 13920 13930 13940 13950 13960 13970 13980 13990 14000 14010 14020 14030 14040 14050 14060 14070 14080 14090 14100 14110 14120 14130 14140 14150 14160 14170 14180 14190 14200 14210 14220 14230 14240 14250 14260 14270 14280 14290 14300 14310 14320 14330 14340 14350 14360 14370 14380 14390 14400 14410 14420 14430 14440 14450 14460 14470 14480 14490 14500 14510 14520 14530 14540 14550 14560 14570 14580 14590 14600 14610 14620 14630 14640 14650 14660 14670 14680 14690 14700 14710 14720 14730 14740 14750 14760 14770 14780 14790 14800 14810 14820 14830 14840 14850 14860 14870 14880 14890 14900 14910 14920 14930 14940 14950 14960 14970 14980 14990 15000 15010 15020 15030 15040 15050 15060 15070 15080 15090 15100 15110 15120 15130 15140 15150 15160 15170 15180 15190 15200 15210 15220 15230 15240 15250 15260 15270 15280 15290 15300 15310 15320 15330 15340 15350 15360 15370 15380 15390 15400 15410 15420 15430 15440 15450 15460 15470 15480 15490 15500 15510 15520 15530 15540 15550 15560 15570 15580 15590 15600 15610 15620 15630 15640 15650 15660 15670 15680 15690 15700 15710 15720 15730 15740 15750 15760 15770 15780 15790 15800 15810 15820 15830 15840 15850 15860 15870 15880 15890 15900 15910 15920 15930 15940 15950 15960 15970 15980 15990 16000 16010 16020 16030 16040 16050 16060 16070 16080 16090 16100 16110 16120 16130 16140 16150 16160 16170 16180 16190 16200 16210 16220 16230 16240 16250 16260 16270 16280 16290 16300 16310 16320 16330 16340 16350 16360 16370 16380 16390 16400 16410 16420 16430 16440 16450 16460 16470 16480 16490 16500 16510 16520 16530 16540 16550 16560 16570 16580 16590 16600 16610 16620 16630 16640 16650 16660 16670 16680 16690 16700 16710 16720 16730 16740 16750 16760 16770 16780 16790 16800 16810 16820 16830 16840 16850 16860 16870 16880 16890 16900 16910 16920 16930 16940 16950 16960 16970 16980 16990 17000 17010 17020 17030 17040 17050 17060 17070 17080 17090 17100 17110 17120 17130 17140 17150 17160 17170 17180 17190 17200 17210 17220 17230 17240 17250 17260 17270 17280 17290 17300 17310 17320 17330 17340 17350 17360 17370 17380 17390 17400 17410 17420 17430 17440 17450 17460 17470 17480 17490 17500 17510 17520 17530 17540 17550 17560 17570 17580 17590 17600 17610 17620 17630 17640 17650 17660 17670 17680 17690 17700 17710 17720 17730 17740 17750 17760 17770 17780 17790 17800 17810 17820 17830 17840 17850 17860 17870 17880 17890 17900 17910 17920 17930 17940 17950 17960 17970 17980 17990 18000 18010 18020 18030 18040 18050 18060 18070 18080 18090 18100 18110 18120 18130 18140 18150 18160 18170 18180 18190 18200 18210 18220 18230 18240 18250 18260 18270 18280 18290 18300 18310 18320 18330 18340 18350 18360 18370 18380 18390 18400 18410 18420 18430 18440 18450 18460 18470 18480 18490 18500 18510 18520 18530 18540 18550 18560 18570 18580 18590 18600 18610 18620 18630 18640 18650 18660 18670 18680 18690 18700 18710 18720 18730 18740 18750 18760 18770 18780 18790 18800 18810 18820 18830 18840 18850 18860 18870 18880 18890 18900 18910 18920 18930 18940 18950 18960 18970 18980 18990 19000 19010 19020 19030 19040 19050 19060 19070 19080 19090 19100 19110 19120 19130 19140 19150 19160 19170 19180 19190 19200 19210 19220 19230 19240 19250 19260 19270 19280 19290 19300 19310 19320 19330 19340 19350 19360 19370 19380 19390 19400 19410 19420 19430 19440 19450 19460 19470 19480 19490 19500 19510 19520 19530 19540 19550 19560 19570 19580 19590 19600 19610 19620 19630 19640 19650 19660 19670 19680 19690 19700 19710 19720 19730 19740 19750 19760 19770 19780 19790 19800 19810 19820 19830 19840 19850 19860 19870 19880 19890 19900 19910 19920 19930 19940 19950 19960 19970 19980 19990 20000 20010 20020 20030 20040 20050 20060 20070 20080 20090 20100 20110 20120 20130 20140 20150 20160 20170 20180 20190 20200 20210 20220 20230 20240 20250 20260 20270 20280 20290 20300 20310 20320 20330 20340 20350 20360 20370 20380 20390 20400 20410 20420 20430 20440 20450 20460 20470 20480 20490 20500 20510 20520 20530 20540 20550 20560 20570 20580 20590 20600 20610 20620 20630 20640 20650 20660 20670 20680 20690 20700 20710 20720 20730 20740 20750 20760 20770 20780 20790 20800 20810 20820 20830 20840 20850 20860 20870 20880 20890 20900 20910 20920 20930 20940 20950 20960 20970 20980 20990 21000 21010 21020 21030 21040 21050 21060 21070 21080 21090 21100 21110 21120 21130 21140 21150 21160 21170 21180 21190 21200 21210 21220 21230 21240 21250 21260 21270 21280 21290 21300 21310 21320 21330 21340 21350 21360 21370 21380 21390 21400 21410 21420 21430 21440 21450 21460 21470 21480 21490 21500 21510 21520 21530 21540 21550 21560 21570 21580 21590 21600 21610 21620 2163

11

置の小型化を実現することができるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における電気掃除機まわりの概略断面図

【図2】同、電気掃除機の掃除機本体の回路図

【図3】同、電気掃除機のモータ電流と昇圧回路出力電圧 V_{out} の相関グラフ

【図4】同、電気掃除機のファンの流量 Q に対する PQ 値の特性相関グラフ

【図5】本発明の実施例2における電気掃除機の掃除機¹⁰本体要部の回路図

【図6】同、電気掃除機の昇圧回路出力電流と出力電圧の相関グラフ

*

12

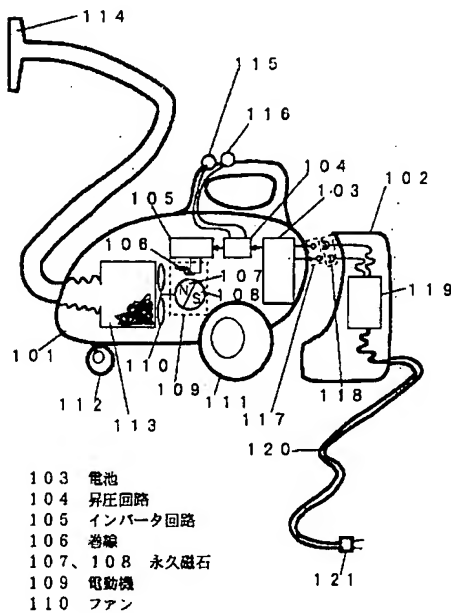
*【図7】本発明の実施例3における電気掃除機の昇圧回路の回路図

【図8】従来の技術における電気掃除機の構成図

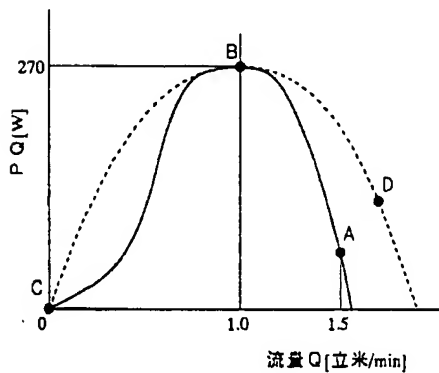
【符号の説明】

- 103 電池
- 104、170、190 昇圧回路
- 105 インバータ回路
- 106 巻線
- 107、108 永久磁石
- 109 電動機
- 110 ファン
- 160 モータ電流検知回路
- 180 昇圧回路出力電流検知回路

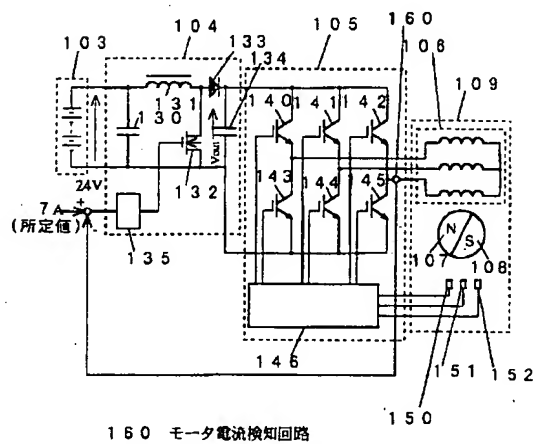
【図1】



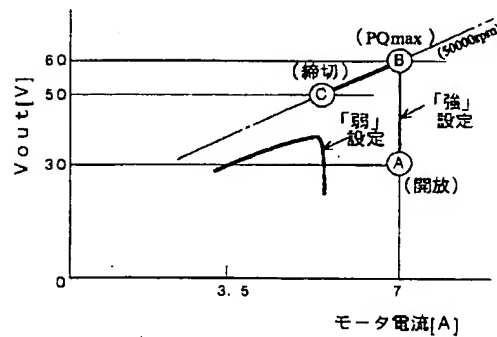
【図4】



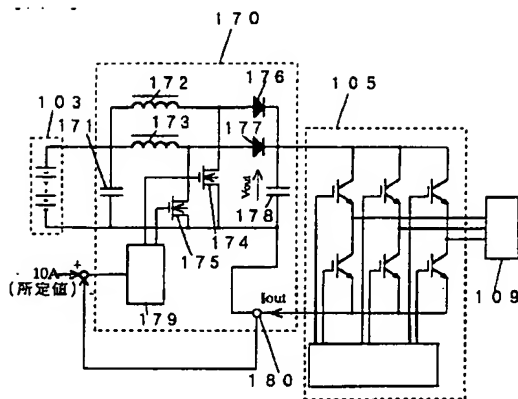
【図2】



【図3】

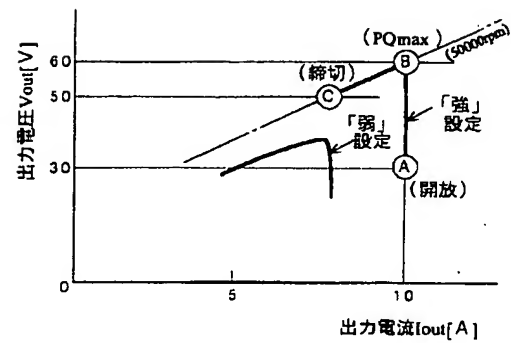


【図5】

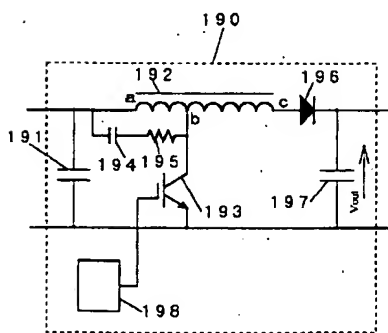


170 昇圧回路
180 昇圧回路出力電流検知回路

【図6】

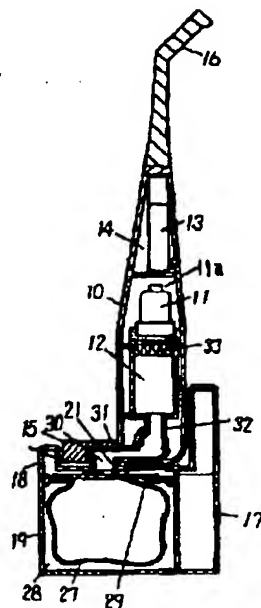


【図7】



190 昇圧回路

【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B057 DA04
5H560 BB04 BB12 DA00 DC12 EB01
JJ05 SS02 UA02